

**JP2000068043**

Publication Title:

INDUCTION HEATING COIL OF TAPERED BODY

Abstract:

Abstract of JP2000068043

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable uniform heating on a tapered surface.  
SOLUTION: Circular-arc shaped conductors A, B, C, D, J, which surround the circumferential surface of a heated tapered body W in a circular-arc shape, are disposed at least two positions of circumference in the axial direction. A plurality of axial conductors 1-4 are projectedly disposed in an axial direction. Circular-arc shaped conductors A-D, J and the axial conductors 1-4 are continuously connected. Thus, one of inductors 11 is formed. One of inductors 11 and the other inductor 12, similarly formed of circular-arc shaped conductors E-G, H and axial conductors 5-8 are disposed facing opposite to the circumferential surface of the heated tapered body W. Axial positions of the circular-arc shaped conductors A, B, C, D, E, F, G of both the inductors 11, 12 are deviated from each other, the conductors 1-4, 5-8 of both the inductors 11, 12 are connected continuously, and a coil circuit is formed in this way.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

*This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.*

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-68043  
(P2000-68043A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 B 6/36		H 0 5 B 6/36	F 3 K 0 5 9
6/10	3 3 1	6/10	3 3 1
6/40		6/40	
6/44		6/44	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-234097

(22) 出願日 平成10年8月20日 (1998.8.20)

(71) 出願人 390029089

高周波熱錬株式会社

東京都品川区北品川5丁目5番27号

(72) 発明者 平岩 尚之

大阪府大阪市西淀川区千舟2-11-24 高

周波熱錬株式会社内

(72) 発明者 長谷川 宏

大阪府大阪市西淀川区千舟2-11-24 高

周波熱錬株式会社内

(74) 代理人 100104835

弁理士 八島 正人 (外1名)

Fターム(参考) 3K059 AA09 AB22 AC33 AC37 AC54

AC70 AC72 AD02 AD04 AD05

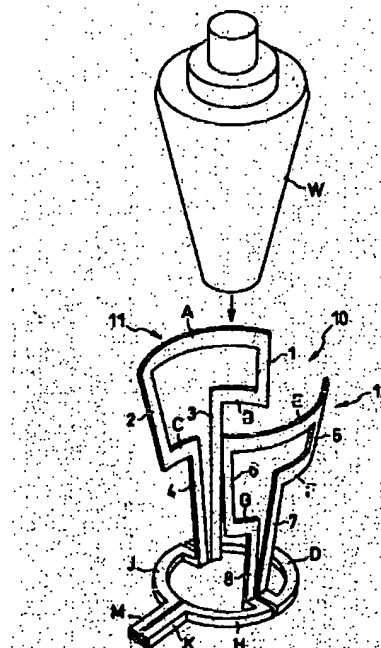
AD39 AD40 CD52 CD77 CD79

(54) 【発明の名称】 テーパー体の誘導加熱コイル

(57) 【要約】

【課題】 テーパー面を均一に加熱できるテーパー体の誘導加熱コイル

【解決手段】 被加熱テーパー体Wの円周面を円弧状に取り巻く円弧状導体A、B、C、D、Jが軸方向の少なくとも2か所以上の円周に配設され、複数の軸方向導体1～4が軸方向に延長して配設され、円弧状導体A～D、Jと軸方向導体1～4とが一筆書きに接続されて一方の誘導子11が形成され、この一方の誘導子11と、同様に円弧状導体E～G、Hと軸方向導体5～8とにより形成された他方の誘導子12とが被加熱テーパーWの円周面に対向して配設され、この双方の誘導子11、12の円弧状導体A、B、C、E、F、Gの軸方向位置が互いにずれ、かつ双方の誘導子の導体が一筆書きをなすように一体に接続されてコイル回路が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸方向の少なくとも2か所以上の円周に配設されテーパ体の被加熱面との間に所定の隙間を形成して円弧状に取り巻いた円弧状導体と、該テーパ体の被加熱面との間に所定の隙間を形成させて勾配面に沿って軸方向に延長された複数の軸方向導体とが一筆書きに接続されて一方の誘導子が形成され、該一方の誘導子と同様に形成された他方の誘導子との一対の誘導子が被加熱テーパ円周面に対向して配設され、該対向する双方の誘導子の前記円弧状導体の軸方向位置が互いにずれ、かつ双方の誘導子の導体が一筆書きをなすように一体に接続されてコイル回路が形成されたことを特徴とするテーパ体の誘導加熱コイル。

【請求項2】 前記円弧状導体の円弧の長さが、被加熱テーパ体の大径部に対応する導体ほど長く、小径部に対応する導体ほど短くされたことを特徴とする請求項1に記載のテーパ体の誘導加熱コイル。

【請求項3】 前記導体と被加熱テーパ面との隙間が該テーパ体の小径部ほど大きくされたことを特徴とする請求項1または2に記載のテーパ体の誘導加熱コイル。

【請求項4】 一つ以上の前記円弧状導体が、螺旋の一部を形成する螺旋状短弧を形成していることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のテーパ体の誘導加熱コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主としてテーパロールのテーパ部外周を焼入れしたり、複数の段を有する段付き軸などの複数段の軸を同時に焼入れりするテーパ体の誘導加熱コイルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、テーパロールなどの大型のテーパ体の外周表面焼入れにおいては、図3に示すような被加熱テーパ体Wの勾配の径に沿ってコイルが巻かれたマルチターンの巻線型コイルを使用するか、あるいは図4に示すような勾配面に平行に軸方向に配設された軸方向導体を有する加熱コイルが使用された。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、テーパ体の面を誘導加熱すると、テーパ体の大径部に比して先端の小径部の熱容量が小さいために、大径部に比して小径部の温度が高くなる。したがって、前記巻線型コイルによりテーパ体を均一温度に加熱するには、被加熱面とコイルとの隙間を大径部で小さく、小径部で大きくとらねばならない。このテーパ面を均一温度に加熱するための隙間の設定と調整は難しく、大径部で焼きが入らず、小径部でオーバーヒートするなどの問題点があった。一方、図4に示すテーパ面に軸方向に配設された軸方向導体により加熱する軸線型コイルでは、前記の隙

間調整は容易になるが投入電力を大きくしなければならぬという問題点があった。

【0004】そこで本発明は、上記問題点を解消し、上記欠陥がないテーパ体の誘導加熱コイルを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のテーパ体の誘導加熱コイルは、軸方向の少なくとも2か所以上の円周に配設されテーパ体の被加熱面との間に所定の隙間を形成して円弧状に取り巻いた円弧状導体と、該テーパ体の被加熱面との間に所定の隙間を形成させて勾配面に沿って軸方向に延長された複数の軸方向導体とが一筆書きに接続されて一方の誘導子が形成され、該一方の誘導子と同様に形成された他方の誘導子との一対の誘導子が被加熱テーパ円周面に対向して配設され、該対向する双方の誘導子の前記円弧状導体の軸方向位置が互いにずれ、かつ双方の誘導子の導体が一筆書きをなすように一体に接続されてコイル回路が形成されたことを特徴とするものである。

【0006】即ち、本発明のテーパ体の誘導加熱コイルは、テーパ体の外周面を円弧状に取り巻く円弧状導体を2か所以上のテーパ部におき、この円弧状導体を軸方向に延長された軸方向導体により一筆書きに接続して一方の誘導子を構成させ、この一方の誘導子と、同様に形成された円弧状導体の軸方向位置が異なるもう一つの他方の誘導子とを被加熱テーパ体の円周面に対向させて配設し、この一対の誘導子の誘導体を一筆書きで接続したものである。

【0007】かかる構成によれば、円弧状導体によって軸方向に平行な磁束が発生し、前記図3に示したマルチターンコイルと同様の作用によりテーパ面の円周に沿って誘導加熱され、かつ、図4に示す軸線型コイルと同様に軸方向導体により発生する軸方向に直角の磁束によりテーパ面が軸線方向に加熱される。したがって、被加熱テーパ体を回転しながら加熱することにより、テーパ全面を均一加熱できる。

【0008】なお、本発明の誘導加熱コイルでは、相隣る円弧状導体に互いに逆方向に電流が流れて互いに逆方向の磁束が発生する場合が生ずるが、導体間の間隔が大きいので互いの磁束が干渉することはない。

【0009】上記構成により、本発明の誘導加熱コイルは、軸方向導体と被加熱テーパ面との隙間を修正することが比較的簡単にできるとともに、円弧状誘導体と被加熱テーパ面との隙間も比較的容易に調整できる。また、軸方向導体だけでなく、円弧状導体による誘導加熱も行われるので、図4に示す従来の軸方向導体だけで加熱するコイルに比し投入電力が小さくて済み、設備が軽減されるという利点がある。このように、コイルと被加熱面との隙間調整が容易にできるので、焼入れ面の各部の熱容量が異なるテーパ体の加熱でも大径部から小径

部まで均一温度に加熱でき、均一な焼入硬さが得られる。

【0010】また、本発明の誘導加熱コイルは、前記円弧状導体の円弧の長さが、被加熱テーパ体の大径部に対応する導体ほど長く小径部に対応する導体ほど短くされ、さらに導体と被加熱テーパ面との隙間が該テーパ体の小径部ほど大きくされることが誘導加熱における軸方向の温度差を少なくするために望ましい。

【0011】前述したように、テーパ体は根元の大径部ほど熱容量が大きく、先端の小径部ほど熱容量が小さいので、加熱の際に根元の温度が上がり難く先端部の温度が上がりやすい。本発明の誘導加熱コイルは、大径部に対応する円弧状導体の長さを長く、小径部ほど短くすることにより、大径部の誘導加熱の効果を大きく、小径部ほど小さくして、加熱温度の均一化を図るものである。また、前記導体と被加熱テーパ面との隙間をテーパの先端側ほど大きくすることにより、熱容量の小さい先端側の温度上昇を抑えて先端側と根元との加熱温度を均一にできる。この導体と被加熱テーパ面との隙間を小径部ほど大きくするのは円弧状導体だけでも、あるいは軸方向導体も含めて大きくしてもよい。

【0012】また、一つ以上の前記円弧状導体を螺旋の一部を形成する螺旋状短弧を形成させることにより、円弧状導体が加熱する範囲の軸方向の幅が広くなり、軸方向導体との複合効果が発揮されて一層均一加熱されるので望ましい。

【0013】上記本発明のテーパ体の誘導加熱コイルは、テーパ体の加熱のみでなく、図5に示すような段付き軸W1の各段軸を同時加熱する加熱コイル10としても使用できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の一実施形態について具体的に説明する。図1は本発明のテーパ体の誘導加熱コイルの構造を示す斜視図、図2は図1の円弧状導体の配置を示す断面図である。

【0015】これらの図において、誘導加熱コイル10は、被加熱テーパ体Wの円周方向に対向して配設された第1誘導子11と第2誘導子12の一对の誘導子からなる。第1誘導子11および第2誘導子12の円弧状導体A、B、C、E、F、Gは、テーパ面の軸方向にずらした位置の円周を取り巻くように配設され、対応するテーパ面との間に所定の隙間が形成される半径を有する短弧状を形成している。

【0016】第1誘導子11の円弧状導体AとBの一端は、軸方向に延長して配設された軸方向導体1により接合され、円弧状導体Bの他端は導体1と同様の軸方向導体3の一端に接合されている。円弧状導体Aの他端と円弧状導体Cの一端は軸方向導体2により接合され、円弧状導体Cの他端は軸方向導体4の一端に接合されている。

【0017】第2誘導子12も第1誘導子11と同様に、円弧状導体EとFの一端は、軸方向に延長して配設された軸方向導体5により接合され、円弧状導体Fの他端は軸方向導体7の一端に接合されている。円弧状導体Eの他端と円弧状導体Gの一端は軸方向導体6により接合され、円弧状導体Gの他端は軸方向導体8の一端に接合されている。

【0018】上記の一对の第1誘導子11と第2誘導子12を、図1に示すように被加熱テーパ面の円周に相對する位置に置き、第1誘導子11の軸方向導体3と第2誘導子12の軸方向導体7の他端同士を円弧状導体Dで接続し、第1誘導子11の軸方向導体4の他端を円弧状導体Jを介してリード部Mに接続する。そして、第2誘導子12の軸方向導体8の他端を円弧状導体Hを介してリード部Kに接続する。これにより、リード部K-H-8-G-6-E-5-F-7-D-3-B-1-A-2-C-4-J-リード部Mの順に各誘導子が一筆書きで接続されて誘導コイル10が形成される。

【0019】円弧状導体A～Gの位置はそれぞれ軸方向位置がずれるように配設される。本実施形態では、各円弧状導体の高さ位置は図2に示すように、上から下に、A=E→B→F→C→G→D=H=Jの順にされている。また、各円弧状導体の円弧長さも、上記高さ順に上ほど長く、下ほど短い長さにされている。このよう導体の長さを上ほど大きくするのは、前述のように熱容量の大きい上部の大径部をより加熱するためである。一方、最下部のD、H、Jの3個の短弧で形成される円形コイルの径は、図1に示すように被加熱テーパ面との隙間が大きくなるように径が大きくされ、先端の小径部の温度が上がり過ぎないようにされている。

【0020】本実施形態では、各円弧状導体A、E、B、F、C、Gと被加熱テーパ面との隙間、軸方向導体1、2、3、4、5、6、7、8の長さ方向の被加熱テーパ面との隙間は全て等しくしたが、勾配の大きいテーパ体の加熱では、下部ほど隙間を大きくとっても良い。また、各円弧状導体A、E、B、F、C、G、D、H、J間の軸方向間隔を下部ほど広げてても良い。

【0021】上記構成の誘導加熱コイルにおいて、図2に示すように被焼入れテーパ面と円弧状導体A～Gとの間に所定の隙間ができるようにテーパ体Wを装入する。D、H、Jで構成する円弧状コイルとの隙間はテーパ体先端部の過熱を防ぐために大きくされている。この状態で、図示しない駆動手段により被焼入れテーパ体を回転しながら誘導加熱コイル10に通電すると、前述した円弧状導体A～C、E～G、D、H、Jと軸方向導体1～8の効果により被加熱面が誘導加熱される。前述したように、大径部から小径部まで表面が均一に加熱されるので、焼入れ温度に加熱後、冷却液噴射などによって急冷することにより、均一な焼入れ硬さが得られる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のテーパ体の誘導加熱コイルによれば、複数の円弧状導体と軸方向導体とによりテーパ面を加熱するので、小さい投入電力で均一加熱ができる。また、本発明のテーパ体の誘導加熱コイルは、被加熱テーパ面と誘導体との隙間の調整が比較的容易なので、勾配の異なるテーパ体にも対応性がよい。これにより、大径部と小径部で熱容量の異なるテーパ体の焼入れにおいても、軸方向の加熱温度を均一にすることができ、小径部の温度が上がり過ぎて焼き割れを生ずることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施形態のテーパ体の誘導加熱コイルの斜視図である。

【図2】図1の誘導加熱コイルの円弧状導体の位置を示す断面図である。

【図3】従来の巻線型コイルによりテーパ体を加熱する説明図である。

【図4】従来の軸方向導体コイルによりテーパ体を加熱する説明図である。

【図5】本発明の誘導加熱コイルの他の用途の一つを説明する図である。

【符号の説明】

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 軸方向導体

10 誘導加熱コイル

11 第1誘導子

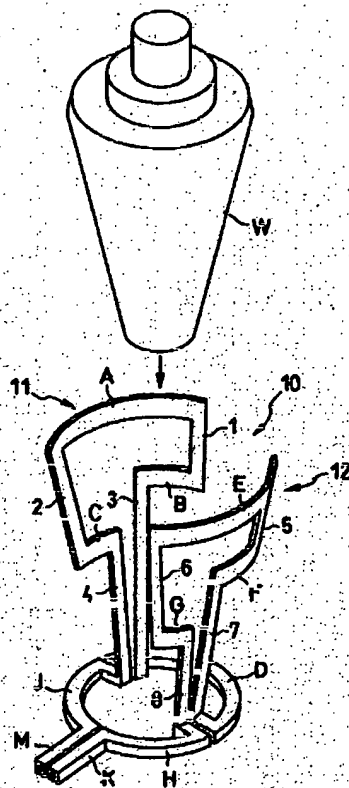
12 第2誘導子

A, B, C, D, E, F, G, H, J 円弧状導体

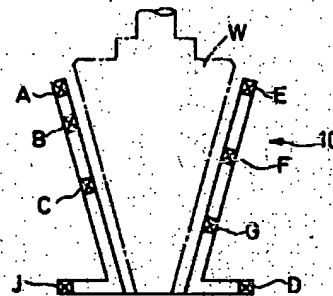
M, K リード部

W 被加熱テーパ体

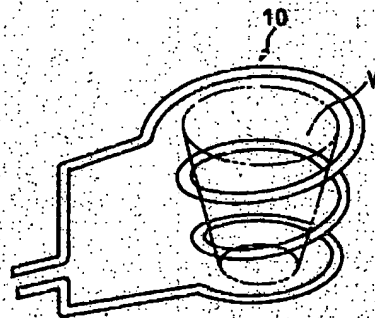
【図1】



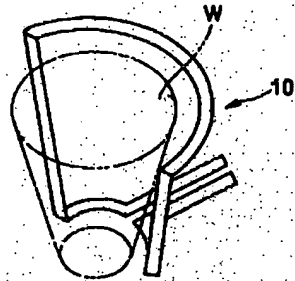
【図2】



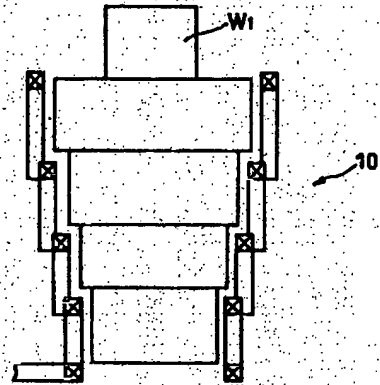
【図3】



【図4】



【図5】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**